

窒素添加 InGaZnO 膜の熱処理に対する電気特性評価

Dependence of annealing temperature on N-doped InGaZnO thin film properties

株式会社東芝 研究開発センター¹、 Semiconductor & Storage 社²、生産技術センター³、
東芝リサーチコンサルティング株式会社⁴

○中野 慎太郎¹、前田 雄也¹、大黒 達也²、百瀬 寿代²、諸岡 哲²、神例 信貴³、鈴木幸治⁴

Toshiba Corporation, Corporate Research & Development Center¹, Semiconductor & Storage
Products Company², Corporate Manufacturing Engineering Center³,

Toshiba Research Consulting Corporation⁴

○S. Nakano¹, Y. Maeda¹, T. Ohguro², H.S. Momose², T. Morooka², N. Kanrei³, K. Suzuki⁴

E-mail: shintaro.nakano@toshiba.co.jp

【はじめに】近年、Si デバイス上に InGaZnO-TFT[1]を積層した LSI 応用の研究開発が行われている[2,3]。Si デバイス上に積層する場合、製造時のプロセス温度耐性に課題がある。我々は、その対策として InGaZnO 膜へ窒素を添加し、熱処理に対する効果を評価したのでここに報告する。

【実験】本研究では、成膜室に Ar、O₂、N₂を導入し、反応性 DC スパッタリング法を用いて InGaZnO 膜中への窒素添加を行った。ガラス基板上に InGaZnO 膜および InGaZnO:N 膜を成膜した後、熱処理（230～420℃、窒素雰囲気、1 時間）を行い、それぞれのシート抵抗を評価した。また、Si 基板上に成膜した InGaZnO 膜と InGaZnO:N 膜の昇温脱離ガス分析を行った。

【結果】InGaZnO 膜は熱処理温度 300℃以上でシート抵抗が大きく低下したが、窒素を 5×10^{20} atoms/cm³ 添加した InGaZnO:N 膜では低抵抗化が抑制された (Fig.1)。また、昇温脱離ガス分析の結果、InGaZnO:N 膜では InGaZnO 膜より Zn および O₂の脱離が減少した (Fig.2)。

【考察】InGaZnO 膜に窒素を適量添加することで熱による低抵抗化を抑制できた。また、昇温脱離ガス分析の結果から、Zn-O 結合が熱処理に対する電気特性の変動に関与していると考えられる。

[1] K. Nomura et al., Nature **432**, 488 (2004). [2] K. Kaneko et al., VLSI. Tech. Symp., p.120 (2011).

[3] T. Aoki et al., VLSI. Tech. Symp., p.174 (2011).

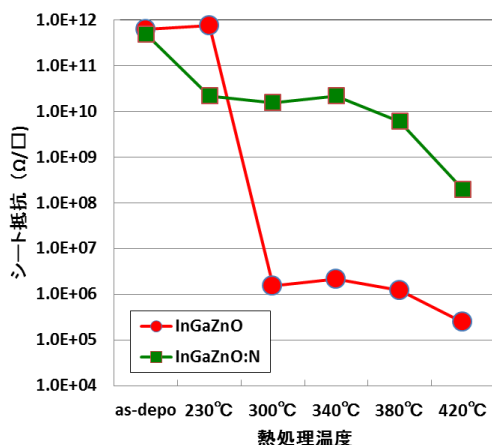


Fig.1 熱処理によるシート抵抗変化

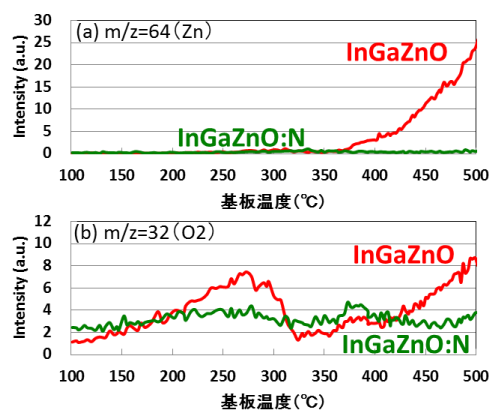


Fig.2 InGaZnO膜とInGaZnO:N膜の昇温脱離ガスパロファイル